

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—79449

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/88  
21/28

識別記号

庁内整理番号  
7210—5F  
7638—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)6月30日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体装置の製造方法

機株式会社エル・エス・アイ開  
発センタ内

① 特 願 昭54—156504

⑯ 発 明 者 坪内夏朗

② 出 願 昭54(1979)11月30日

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社エル・エス・アイ開  
発センタ内

⑦ 発 明 者 阿部東彦

⑰ 発 明 者 三橋順一

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電  
機株式会社エル・エス・アイ開  
発センタ内

堺市大豆塚町1丁目18番6号

⑧ 発 明 者 原田昶嗣

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社

川西市清和台東4丁目3番2号  
15—304

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑨ 発 明 者 長友正男

⑲ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

所定の素子形成をなした半導体基板の主面上に、モリブデンなどの酸化昇華可能な金属薄膜を形成する工程と、ついでこの金属薄膜面に対して、整形された酸素イオンビームを所定のパターン対に照射注入し、注入部分の金属を酸化物に変換する工程と、続いてこれを高温下で熱処理して酸化の進行ならびに酸化部の昇華除去を行ない、残された金属薄膜により電極、配線を形成する工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は半導体装置、特に半導体集積回路における電極、配線の製造方法に関するものである。

従来から半導体集積回路の電極、配線材料には、アルミニウムおよび多結晶シリコンが多用されているが、アルミニウムの場合は微細化が困難であり、かつ多結晶シリコンの場合は抵抗値が高くて

素子特性の高速化ができないなどの点から、最近では多結晶シリコンにかわる材料として、モリブデンあるいはタングステンのような高融点金属あるいはそのシリサイド金属 ( $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{WSi}_2$ ) などが検討されてきており、これらの材料により所定パターンの電極、配線を得るのには、写真製版蝕刻法が適用される。

第1図(a)ないし(d)に従来の配線部の製造工程を示してある。この従来例の工程では、まず同図(a)に示すように、シリコン半導体基板(1)上に酸化膜(2)、モリブデン膜(3)を順次に形成させたのち、同図(b)のように写真製版技術によつて、所定のパターン形状にレジスト(4)を形成させ、ついでこのレジスト(4)をマスクにして、同図(c)のように、前記モリブデン膜(3)を選択的にエッチングし、その後、同図(d)にみられるように、レジスト(4)を除去して所望のモリブデン膜(3)による配線パターンを得るのである。

この発明は前記従来方法とは異なつて、レジストを含む写真製版蝕刻法を用いることなく、モ

(1)

(2)

リブデン、タングステンなどの高融点金属による電極、配線パターンを得る方法を提供するものである。

以下、この発明方法の一実施例につき、第2図(a)ないし(e)を参照して詳細に説明する。

この実施例では、まず第2図(a)に示すように、所定の素子形成をなしたシリコン半導体基板(1)の主面上に、酸化膜(2)、モリブデン膜(3)を順次に形成させたのち、このモリブデン膜(3)に対して、酸素( $O$ もしくは $O_2$ )イオンビーム(5)を同図(b)のように照射注入して、注入部分のモリブデンをモリブデン酸化物( $MoO_2$ あるいは $MoO_3$ )(4)に変換させると共に、この酸素イオンビーム(5)を所定のパターン対応に走査させることによつて、同図(c)のとおり最終的には除去部分となるモリブデン酸化物(4)を選択的に形成させる。続いてこれを $N_2$ あるいは $Ar$ のような不活性ガス雰囲気中で、500℃以上の高温に加熱することにより、前記酸化が同図(d)のように酸化膜(2)に達するまで進行すると共に、このモリブデン酸化物(4)は500℃以上で昇

華する性質があるために、この酸化物(4)が昇華除去されてしまい、同図(e)に示すように、そのまゝで所望の配線パターンによるモリブデン膜(3)を得られるのである。

なお前記実施例において、酸素イオンビームの注入深さは、表面部のみであつても、あるいは下地層に達するまでよく、モリブデン酸化物の昇華条件は、500℃以上の高温下であれば、真空中あるいは前記不活性ガスの高圧中であつてもよい。また高融点金属としては前記モリブデンのほかはタングステンなども使用でき、さらに前記配線以外に例えばMOSゲート電極などにも適用できることは勿論である。

以上詳述したようにこの発明によるときは、高温下で酸化昇華可能な金属薄膜に酸素イオンビームを選択的に注入させ、この注入部分を自己整合的に昇華除去させて電極、配線を得るものであるから、従来のように複雑な工程による写真製版蝕刻を必要とせず、極めて簡単にしかも微細パターンの電極、配線を形成できるものである。

(3)

(4)

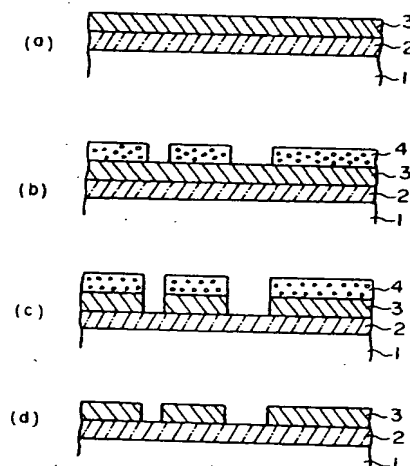
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)ないし(d)は従来例による写真製版蝕刻での電極、配線形成を工程順に示す部分断面図、第2図(a)ないし(e)はこの発明方法の一実施例による電極、配線形成を工程順に示す部分断面図である。

(1)・・・シリコン半導体基板、(2)・・・酸化膜、(3)・・・モリブデン膜(金属薄膜)、(5)・・・酸素イオンビーム、(4)・・・モリブデン酸化物。

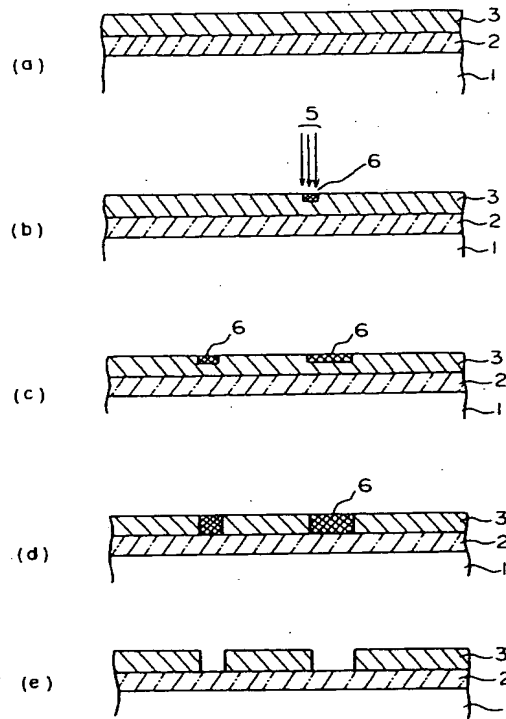
代理人 葛野信一(外1名)

第1図



(5)

第2図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**